

На правах рукописи



Комаров Михаил Михайлович

**СТРУКТУРА РЕГИОНАЛЬНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ
КОМПЛЕКСОВ (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ
ОБЛАСТИ)**

25.00.25 – геоморфология и эволюционная география

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

Рязань – 2009

Работа выполнена на кафедре физической географии и методики преподавания географии Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина

Научный руководитель: доктор географических наук, профессор
Кривцов Вячеслав Андреевич

Официальные оппоненты: доктор географических наук, профессор
Мозжерин Владимир Ильич
(КГУ им. В.И. Ульянова-Ленина)

кандидат географических наук, доцент
Борсук Олег Анатольевич
(МГУ имени М.В. Ломоносова)

Ведущая организация: лаборатория геоморфологии
Института географии РАН

Защита диссертации состоится « » декабря 2009 г. в часов на заседании диссертационного совета Д 212.081.20 при Казанском государственном университете по адресу: 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18, корп. 2, 15 этаж, ауд. 1512.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке им. Н. И. Лобачевского при Казанском государственном университете.

Автореферат разослан « » ноября 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат географических наук

Ю.Г. Хабутдинов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В ландшафтоведении и других географических и биологических науках давно и достаточно успешно развивается направление, изучающее состав, соотношение площадей, размеров и взаимное расположение связанных в процессе развития элементов, образующих сложные «сочетания» – комплексы и (или) системы разного ранга. К данному направлению относятся работы по изучению структуры почвенного покрова (В.М. Фридланд, Г.И. Григорьев, М.А. Глазовская и др.), структуры растительного покрова (Т.И. Исаченко), структуры почвенно-растительных комплексов (Г.А. Глумов) и структуры природных комплексов (Н.А. Солнцев, Г.Н. Анненская, А.А. Видина, В.К. Жучкова, И.И. Мамай, Ю.Н. Цесельчук, А.Г. Исаченко и др.). При этом большинство исследователей не отрицают огромной (а часто решающей) роли рельефа в формировании структуры почвенно-растительных и природно-территориальных комплексов любой территории. Это объясняется тем, что именно рельеф оказывает решающее влияние на распределение вещества и энергии в пределах земной поверхности. Кроме того, рельеф и литогенная основа являются наиболее стабильными («консервативными») компонентами природных комплексов, вследствие чего все остальные компоненты «привязаны» к ним.

Таким образом, изучение морфологической структуры рельефа на территории Рязанской области может лечь в основу объективного выделения и классификации природно-территориальных комплексов разного ранга.

Цель и задачи работы. Целью работы является изучение структуры региональных морфологических комплексов (РМК) на территории Рязанской области для установления их особенностей и условий формирования.

В соответствии с этим потребовалось решить следующие **задачи**:

- изучить структуру РМК на территории Рязанской области;
- оценить степень внутренней однородности РМК на территории Рязанской области;
- оценить степень сходства-различия структуры РМК на территории Рязанской области;
- оценить контрастность границ РМК на территории Рязанской области;

- разработать морфологическую и морфогенетическую классификацию малых РМК на территории Рязанской области;
- выявить причины сходства и различия структуры РМК на территории Рязанской области;
- уточнить схему региональных морфологических комплексов на территории Рязанской области.

Объект исследования – региональные морфологические комплексы на территории Рязанской области.

Предмет исследования – структура РМК на территории Рязанской области.

Методологическая база исследований. В основе работы лежат следующие теоретические положения: В. Пенка (о закономерности распределения склонов на земной поверхности), И.П. Герасимова и Ю.А. Мещерякова (о морфоструктуре и морфоскульптуре), И.С. Щукина (о морфологических комплексах), А.И. Спиридонова (о морфологических комплексах и структуре рельефа), Ю.Г. Симонова (о морфологических комплексах и морфологической структуре рельефа), В.А. Кривцова (о региональных морфологических комплексах и структуре РМК), Д.Л. Арманда, Б.Б. Родомана, В.Л. Каганского, Д. Грига, А.М. Трофимова, В.А. Рубцова, М.В. Панасюка (о географических границах и об основных принципах районирования). Основное теоретическое положение – понятие о «региональном морфологическом комплексе» – принято в формулировке В.А. Кривцова. В работе использовались методики морфометрических измерений А.И. Спиридонова, Ю.Г. Симонова, В.Н. Ченцова, в той или иной степени измененные автором.

Фактический материал.

В основе работы лежат 1) результаты морфометрического и морфографического анализа крупномасштабных топографических карт и космических снимков с высоким разрешением; 2) результаты анализа геоморфологической карты Рязанской области масштаба 1:200000; 3) результаты анализа геологических карт Рязанской области масштаба 1:200000 и 1:500000; 4) материалы полевого геоморфологического обследования ключевых участков; 5) опубликованные ранее работы, характеризующие особенности строения и развития рельефа на территории Рязанской области.

В работе защищаются следующие положения:

1. Для каждого регионального морфологического комплекса характерна своя внутренняя пространственная структура, которая определяется составом, соотношением площадей, размеров и взаимным расположением морфоэлементов, связанных между собой в процессе их развития.

2. Различия в структуре региональных морфологических комплексов возникают в результате неодинакового проявления экзогенных рельефообразующих процессов в пределах региональных морфоструктур, развивавшихся в различном режиме и испытавших неодинаковое по величине суммарное поднятие.

3. Изучение структуры РМК – это один из возможных вариантов регионального геоморфологического анализа, который позволяет устанавливать условия и особенности формирования морфоскульптуры в пределах региональных морфоструктур, а также прогнозировать тенденции ее развития.

Научная новизна:

- составлен ряд новых морфометрических карт Рязанской области;
- получены новые данные о структуре РМК на территории Рязанской области;
- осуществлено количественное сравнение структуры РМК, сформировавшихся на территории Рязанской области;
- создана основа для дробного геоморфологического и физико-географического районирования территории Рязанской области.

Теоретическая значимость. Результаты выполненной работы показывают, что изучение структуры региональных морфологических комплексов, с одной стороны, может стать одним из вариантов регионального геоморфологического анализа, с другой – создает основу для выделения природно-территориальных комплексов разного ранга.

Практическое применение. Результаты выполненных исследований использованы при написании главы «Особенности строения и формирования рельефа территории» в книге «Природа Рязанской области», используются в процессе преподавания дисциплин «Природа Рязанской области», «Методы географических исследований», «Ландшафтное планирование», а также могут быть использованы для уточнения геоморфологической карты Рязанской области масштаба 1:200000, почвенной карты Рязанской области масштаба 1:200000, для

детализации схем физико-географического районирования Рязанской области и составления ландшафтной карты региона. Полученные морфометрические данные могут быть использованы при экономической оценке земель и региональном планировании территории.

Апробация исследований. Основные результаты исследований доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Петр Петрович Семенов-Тянь-Шанский и географическая наука: вопросы региональной географии» (Рязань, 2007), на региональных научно-практических конференциях «Вопросы региональной географии и геоэкологии» (Рязань, 2007, 2008), на региональной научно-методической конференции «Современные подходы к естественнонаучным исследованиям и образованию» (Рязань, 2009), на III международной научно-практической конференции «Эколого-географические исследования в речных бассейнах» (Воронеж, 2009). По теме диссертации опубликовано 9 научных работ, 2 – находятся в печати.

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы (141 наименование) и приложения (9 страниц). Общий объем работы (без приложения) 202 страницы, включая 65 рисунков и 15 таблиц.

Благодарности. Автор глубоко признателен научному руководителю, д.г.н., профессору В.А. Кривцову. Автор благодарен доцентам С.А. Тобратову, А.В. Водорезову, В.А. Ускову, ст. препод. Л.Д. Кривцовой, а также всем сотрудникам кафедры физической географии и методики преподавания географии РГУ имени С.А. Есенина за помощь в работе и конструктивные советы.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. ИЗУЧЕННОСТЬ ВОПРОСА О РЕГИОНАЛЬНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ, ИХ СТРУКТУРЕ И ГРАНИЦАХ

1.1. Понятие «региональный морфологический комплекс»

Многие исследователи, изучавшие рельеф больших территорий, пришли к выводу о том, что формы рельефа расположены на Земле не случайно, а образуют определенные их сочетания, формирующие характерный морфологический облик территории. Однако в понимании геоморфологической сущности этих сочетаний,

закономерности их размещения и причин образования в работах разных авторов существуют значительные различия.

В литературе существует ряд понятий, обозначающих сочетания форм рельефа: тип рельефа, морфологический комплекс, морфоскульптурный комплекс, морфологическая система, геоморфологическая система, морфосистема, морфоли-тосистема, геоморфологическая формация и т.п. Кроме того, даже в одинаковые понятия разные авторы вкладывают в той или иной мере различный смысл.

Далее в работе цитируются отрывки из работ В. Пенка, И.С. Щукина, А. Шоллея, К.К. Маркова, Ю.К. Ефремова, А.И. Спиридонова, А.Г. Доскач, Ю.Г. Симонова, Ю.П. Селиверстова, А.Н. Ласточкина, Г.П. Скрыльника, И.П. Герасимова, Ю.А. Мещерякова, А.А. Асеева, Н.А. Флоренсова, Д.В. Борисевича, З.М. Хворостовой, Э.А. Лихачевой, Д.А. Тимофеева и В.А. Кривцова, в которых раскрывается основной смысл, вкладываемый авторами в вышеперечисленные понятия.

Развитием идей разных авторов о связи морфоструктуры и морфоскульптуры является представление В.А. Кривцова о «региональном морфологическом комплексе». В его понимании, *региональный морфологический комплекс* (РМК) – это территориально целостное, исторически сложившееся сочетание форм рельефа характерного внешнего облика, созданное соответствующими экзогенными рельефообразующими процессами в пределах определенных морфоструктур и сохраняющее в той или иной мере черты, унаследованные от реликтовых морфологических комплексов (Кривцов, 1998).

1.2. Понятие «структура» в геоморфологии

В геоморфологической литературе нет однозначного определения понятия «структура» и методов ее изучения. Это связано со сложностью рельефа земной поверхности как объекта исследования.

Мы разделяем представление о *структуре* как о современной пространственной характеристике объекта, входящей в более сложное понятие *организация* (организованность), включающей и пространственные (структурные), и временные (динамические) свойства объекта. Поэтому в своей работе под *структурой* мы понимаем *состав, соотношение площадей, размеров и взаимное расположение морфоэлементов, связанных между собой в процессе их развития*. Морфоэлемент – морфологически и (или) генетически обособленная составная часть рельефа.

1.3. Границы морфологических комплексов

В связи с тем, что земная поверхность – это одновременно и континуальное, и дискретное образование, в геоморфологии возникло два основных методических подхода к описанию рельефа и его изображению на картах. Первый подход реализует принцип континуальности («непрерывности»). В соответствии с ним земная поверхность представляется как случайное поле высот и описывается статистическими показателями и зависимостями, а на карте изображается изолиниями. Второй подход реализует принцип дискретности («прерывности»). В соответствии с ним земная поверхность делится на отдельные части (элементы и формы рельефа, морфологические комплексы), а на карте изображается различными условными знаками и заливкой. Именно дискретность рельефа предполагает наличие границ.

Мы, вслед за учеными Казанского университета: А.М. Трофимовым, В.А. Рубцовым, М.В. Панасюком, А.М. Заботиным, будем считать, что *естественной границей* при районировании (и выделении морфологических комплексов) является линия качественных (возможно скачкообразных) изменений структуры соседних комплексов. Следовательно, она ограничивает участок территории, характеризующийся с точки зрения целей и задач исследования определенной географической однородностью.

1.4. Изученность региональных морфологических комплексов на территории Рязанской области

В современном рельефе Рязанской области по абсолютным высотам выделяется ряд крупных неровностей, выраженных в масштабах Русской равнины. На западе области расположена северо-восточная часть Среднерусской возвышенности, на востоке – центральная часть полосы Волжско-Окско-Донских низменностей. Долиной р. Оки эта полоса низменностей в пределах области делится на две части – Мещерскую низменность и Окско-Донскую (Тамбовскую) равнину. Эти основные неровности внутренне неоднородны и состоят из ряда относительно повышенных и пониженных участков, обладающих определенными морфологическими особенностями.

На основе анализа морфологических и морфометрических особенностей рельефа в пределах Рязанской области В.А. Кривцовым (1998) был выделен ряд

относительно обособленных участков с характерным для каждого из них внешним обликом – морфологических комплексов разного масштаба (рис. 1).

*Рис. 1. Картосхема региональных морфологических комплексов на территории
Рязанской области по В.А. Кривоюу (1998).*

Основные РМК: 1 – Рязанско-Пронско-Донской, 2 – Окско-Донской, 3 – Мещерский.

ГЛАВА 2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Показатели, материалы и методы

Так как размеры нашего объекта исследования (39,6 тыс. км²) не позволяют провести анализ всех элементарных морфологических единиц (морфоэлементов) и их сочетаний из-за их огромного количества, мы ограничились описанием наиболее существенных особенностей структуры РМК.

При изучении структуры РМК в качестве основных источников информации были использованы крупномасштабные топографические карты, геоморфологическая карта Рязанской области масштаба 1:200000 и космические снимки с высоким разрешением.

Для того чтобы выявить особенности структуры РМК и причины, их определяющие, нам потребовалось получить ряд морфометрических показателей, характеризующих РМК: абсолютную высоту поверхности, глубину расчленения территории (относительную высоту), густоту эрозионной сети, соотношение площадей, занятых разными морфологическими и морфогенетическими элементами, а также проанализировать рисунок речной и эрозионной сети, морфологические типы междуречий.

Полученные количественные данные подвергались статистическому анализу: анализу кривых распределения, описательной статистике, однофакторному дисперсионному, корреляционному, регрессионному и кластерному анализам. Все виды статистического анализа (за исключением кластерного) осуществлялись на уровне значимости (α) равном 0,05, с помощью пакета программ «Microsoft Excel». Анализ кривых распределения основывался на идеях, изложенных в работах И.П.Шарапова (1967) и Ю.Г. Симонова (1999).

Кластерный анализ осуществлялся с помощью пакета программ «Statistica» (версия 6). В качестве мер сходства (близости) выступали «Евклидово расстояние», коэффициент корреляции Пирсона и «Манхэттенское расстояние». Данные, имеющие разную размерность, предварительно стандартизировались. При построении дендрограмм использовался метод Варда.

На основе полученных данных с помощью пакета программ ГИС «Карта – 2005» (версия 9.15) был построен ряд морфометрических карт: 1) осредненной высоты поверхности, 2) глубины расчленения территории основными эрозион-

ными формами, 3) густоты эрозионной сети, 4) интенсивности эрозионного расчленения (по методике В.Б. Полкановой, В.П. Полканова), 5) контрастности распределения осредненной высоты по территории Рязанской области, 6) контрастности распределения глубины расчленения по территории Рязанской области и 7) контрастности распределения густоты эрозионной сети по территории Рязанской области.

ГЛАВА 3. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА РЕЛЬЕФА И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ЕГО РАЗВИТИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1. Основные структурные элементы складчато-кристаллического фундамента и осадочного чехла

Территория области расположена в центральной части древней Восточно-Европейской платформы, где сочленяются такие крупные элементы кристаллического фундамента платформы как Воронежский массив, Токмовский блок Волго-Уральского массива и разделяющий их Пачелмский авлакоген (Геология СССР, 1971; Объяснительная записка..., 2001).

Основными структурными элементами осадочного чехла платформы являются: юго-восточная часть Московской синеклизы, западная часть Волго-Уральской антеклизы и северо-восточная часть Воронежской антеклизы, осложненные структурами второго порядка – моноклиналями, валами, прогибами.

3.2. Литогенная основа рельефа

Осадочный чехол платформы формируют верхнепротерозойские (рифейские и вендские в пределах Пачелмского авлакогена) и фанерозойские отложения – палеозойские (девонские, каменноугольные), мезозойские (юрские, меловые) и кайнозойские (неогеновые, четвертичные). Непосредственно с поверхности повсеместно залегают четвертичные отложения разного генезиса мощностью от 5-10 м на междуречьях в пределах Среднерусской возвышенности до 50-75 м в погребенных речных долинах.

3.3. Основные этапы развития рельефа

В результате активизации тектонических движений в конце плиоцена территория области была вовлечена в дифференцированное поднятие, что привело к перестройке существующего ранее морфоструктурного плана. Суммарная вели-

чина поднятия в пределах основных региональных морфоструктур, по оценке В.А. Кривцова, составляет на Среднерусской возвышенности 120-170 м, на Окско-Донской равнине 80-120 м, в Мещерской низменности 40-80 м.

В четвертичное время территория области подвергалась двум оледенениям: окскому (раннеплейстоценовому) и днепровскому (среднеплейстоценовому).

Днепровское оледенение целиком захватило территорию области. Ледниковые и водно-ледниковые отложения почти сплошным чехлом покрывают междуречные пространства. Судя по плащеобразному характеру залегания морены и водно-ледниковых отложений на большей части территории области, рельеф, близкий к современному, сформировался еще в доднепровское время. Отложение ледникового материала привело преимущественно к общему выравниванию рельефа и заполнению доледниковых долин и эрозионных врезов. Мощность ледниковых отложений колеблется от нескольких десятков сантиметров до 30 м. Водно-ледниковые отложения почти повсеместно имеют небольшую мощность, от 2 до 10 м, и нередко подстилаются ледниковыми отложениями. Поверхности ледниковой аккумуляции, как правило, тяготеют к относительно приподнятым участкам, а поверхности водно-ледниковой аккумуляции – к менее приподнятым.

Во время одинцовского межледниковья была восстановлена основная доледниковая речная и эрозионная сеть. В московское время в северной части Рязанской Мещеры непосредственно вблизи края ледника происходило накопление водно-ледниковых отложений. В южной части Мещеры в это время сформировалась озерно-аллювиальная равнина с абсолютными отметками 118-125 м (Асеев, 1959; Кривцов, 1998). В долинах других основных водотоков на территории области также сформировались аккумулятивные поверхности шириной до 6-10 км.

В конце среднего и начале раннего плейстоцена на фоне постепенного смягчения климата произошло оживление глубинной эрозии, вследствие чего озерно-аллювиальная равнина московского возраста превратилась в надпойменную террасу.

На ранней (калининской) стадии валдайского оледенения похолодание и развитие перигляциальных условий, обусловившие уменьшение водности и развитие солифлюкции на склонах, привели к очередной аккумуляции аллювия, а последующее потепление (молого-шекснинский межстадиал) вызвало новое

врезание водотоков и превращение этой аккумулятивной поверхности в надпойменную террасу. В пределах Мещерской низменности эта озерно-аллювиальная поверхность с абсолютными отметками 110-118 м занимает половину от общей площади. На остальной территории области ранневалдайская терраса присутствует в долинах всех основных водотоков и имеет ширину до 10 км.

В позднюю (осташковскую) стадию валдайского оледенения вновь произошла аккумуляция аллювия в долинах, а последующее врезание обусловило формирование нижней (поздневалдайской) террасы. В пределах Мещерской низменности эта озерно-аллювиальная поверхность с абсолютными отметками 100-110 м занимает значительную площадь. На остальной территории области поздневалдайская терраса присутствует в долинах всех основных водотоков и имеет ширину до 10 км.

В валдайскую эпоху на территории области, расположенной в то время в зоне многолетней мерзлоты, активно развивались криогенные процессы (солифлюкция, пучение грунтов, термокарст и др.). Термокарстовое происхождение имеют обширные котловины Мещеры, занятые в настоящее время озерами, болотами и торфяниками, а также многочисленные западины и понижения на всей территории области.

ГЛАВА 4. СТРУКТУРА РЕГИОНАЛЬНЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

4.1. Региональные морфологические комплексы и особенности их структуры

Среднерусский РМК характеризуется абсолютным преобладанием междуречий (90% от общей площади), которые образованы почти исключительно поверхностями ледниковой аккумуляции днепровского возраста, переработанными последующими субэразальными процессами (табл. 1). Поверхности водно-ледниковой аккумуляции в пределах РМК локальны (1% от общей площади) и встречаются в виде небольших «пятен» площадью 6–27 км² в Пронско-Донском и Михайлово-Рязанском малых РМК (мРМК).

На территории Среднерусского РМК преобладают пологие поверхности междуречий, которые занимают более 2/5 от общей площади РМК (табл. 2). Менее

распространены субгоризонтальные (почти 1/4 от общей площади) и полого-наклонные (1/5) поверхности. Горизонтальные и субгоризонтальные поверхности тяготеют к приводораздельным частям междуречий, пологонаклонные – к придолинным частям междуречий и надпойменным террасам.

Таблица 1

Доля морфогенетических элементов в пределах РМК на территории Рязанской области

Название РМК	Общая площадь	Поверхности ледниковой аккумуляции днепроовского возраста, переработанные последующими субэральными процессами	Поверхности водно-ледниковой аккумуляции днепроовского возраста, переработанные последующими субэральными процессами	Поверхности аллювиального и озерно-аллювиального генезиса, переработанные последующими субэральными процессами						Поверхности биогенной аккумуляции (торфяники)	Эрозионно-денудационные поверхности (склоны крутизной более 8°)	Поверхности делювиально-аллювиальной аккумуляции (днища балок)
				поймы, включая русла и старицы	I надпойменные террасы (поздневалдайские)	II надпойменные террасы (ранневалдайские)	III надпойменные террасы (московские)	террасоувалы	поверхности озерно-аллювиальной аккумуляции в долинах			
	км ²	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Среднерусский	7197	89,1	1,0	2,8	1,4	0,7	0,2	0,7	0,1	0,0	3,5	0,4
1.1. Пронско-Донской	4338	87,6	1,3	3,3	1,4	1,0	0,3	0,6	0,2	0,0	3,9	0,4
1.2. Михайлово-Зарайский	795	93,9	0,0	2,0	1,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,2
1.3. Михайлово-Рязанский	1059	90,9	1,3	2,2	1,4	0,6	0,2	0,5	0,0	0,0	2,7	0,3
1.4. Пронско-Рязанский	1005	89,9	0,0	1,9	1,6	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	3,8	0,5
2. Окско-Донской	21864	47,3	28,4	8,9	4,7	4,6	3,3	0,2	0,1	0,7	1,6	0,2
2.1. Раново-Пронский	2229	19,3	54,7	7,8	6,5	4,0	5,8	0,0	0,0	0,0	1,6	0,3
2.2. Нижнепронский	1894	73,9	0,0	7,2	4,5	5,6	6,1	0,0	0,0	0,0	2,4	0,3
2.3. Пара-Пронский	1662	67,5	8,1	7,0	2,2	5,3	7,3	0,3	0,0	0,0	2,2	0,2
2.4. Хупта-Пара-Воронежский	4117	77,9	10,7	3,7	2,9	2,0	1,2	0,3	0,2	0,0	0,8	0,3
2.5. Пара-Цнинский	2195	83,1	7,0	2,7	2,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,1	1,5	0,3
2.6. Тырницко-Цнинский	1279	82,9	10,0	0,8	0,8	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,3
2.7. Окско-Цнинский	3385	28,5	59,4	1,4	3,6	2,8	0,0	0,7	0,4	0,1	2,8	0,2
2.8. Ермишинский	1856	16,0	53,2	2,1	11,3	7,5	5,0	0,0	0,0	3,6	1,1	0,2
2.9. Окско-Мокшинский	950	0,0	0,0	92,3	4,0	1,2	0,0	0,0	0,0	2,5	0,1	0,0
2.10. Цнинско-Мокшинский	2297	1,7	49,9	14,4	9,4	12,4	8,9	0,0	0,0	2,5	0,7	0,1
3. Мещерский	10525	7,3	13,2	20,7	8,5	27,3	11,5	0,2	2,5	7,7	0,9	0,0
3.1. Тумско-Куршинский	2090	0,0	28,3	3,4	7,5	25,8	30,2	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0
3.2. Сынтульский	503	6,2	73,0	6,1	1,8	0,0	0,0	4,3	0,0	7,0	1,6	0,1
3.3. Ковров-Касимовский	888	61,7	10,9	15,0	3,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,2	7,4	0,3
3.4. Приокский	1793	0,0	0,0	0,2	10,0	49,6	19,1	0,0	0,0	21,0	0,0	0,0
3.5. Пранско-Приокский	2275	0,0	0,0	4,5	18,7	59,2	7,9	0,0	0,0	9,8	0,0	0,0
3.6. Окский	1854	0,0	0,0	96,5	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0
3.7. Клепиковское поозерье	335	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	0,0	79,1	10,5	0,0	0,0
3.8. Константиновский	201	81,6	0,0	0,4	0,8	0,9	7,8	0,0	0,0	0,0	8,0	0,4
3.9. Вожский	586	5,1	56,3	8,0	13,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,1

Примечание: доля площади пойм и надпойменных террас даны в таблице без учета площади, занятой торфяниками

Поверхности аллювиального и озерно-аллювиального генезиса занимают почти 6% от общей площади РМК, их доля меняется от 3,3% в Михайлово-Зарайском мРМК до 6,8% в Пронско-Донском мРМК. Более чем 1/3 площади аллювиальных поверхностей (около 150 км²) приходится на долину р. Прони.

Доля морфологических элементов в пределах РМК

Название РМК	Поверхности междуречий и надпойменных террас						Склоны эроз. форм крутизной более 8°	Днища долин (пойма, включая русла и старицы)	Днища балок
	Плоские (0–0,5°)	Почти плоские (0,5–1°)	Пологие (1–2°)	Пологонаклонные (2–4°)	Слабо покатые (4–6°)	Покатые (6–8°)			
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Среднерусский	4,0	23,3	41,2	20,5	3,4	0,6	2,0	3,9	1,0
1.1. Пронско-Донской	5,8	18,2	38,7	23,8	3,7	0,7	2,1	5,9	1,0
1.2. Михайлово-Зарайский	0,5	32,0	44,4	13,5	2,6	0,8	1,8	3,4	1,0
1.3. Михайлово-Рязанский	3,5	39,8	32,0	15,0	1,4	0,9	1,2	5,1	1,0
1.4. Пронско-Рязанский	2,8	13,9	43,5	26,1	4,3	1,2	1,4	5,7	1,0
2. Окско-Донской	31,3	30,1	17,7	6,0	1,6	0,4	1,4	10,5	0,9
2.1. Раново-Пронский	29,6	33,9	16,8	5,9	1,3	0,2	1,3	10,0	0,9
2.2. Нижнепронский	17,6	31,3	27,0	10,1	1,3	0,5	1,3	9,9	0,9
2.3. Пара-Пронский	25,5	30,9	24,5	7,1	0,7	0,3	1,1	8,8	1,0
2.4. Хупта-Пара-Воронежский	38,8	28,3	18,3	5,4	1,7	0,1	1,1	5,2	1,0
2.5. Пара-Цнинский	31,8	27,1	24,3	8,5	2,0	0,6	1,5	3,1	1,0
2.6. Тырницко-Цнинский	28,1	26,8	27,5	8,2	2,8	0,6	1,2	3,7	1,0
2.7. Окско-Цнинский	40,7	28,4	18,1	5,6	1,0	0,2	1,3	3,8	0,8
2.8. Ермишинский	18,7	36,6	23,3	8,8	2,0	0,5	1,3	7,8	0,9
2.9. Окско-Мокшинский	0,0	0,0	3,8	1,2	0,1	0,1	0,4	94,4	0,0
2.10. Цнинско-Мокшинский	26,2	21,9	23,8	7,3	1,2	0,3	1,3	17,1	0,8
3. Мещерский	59,9	13,6	6,9	2,5	0,4	0,1	0,4	16,0	0,2
3.1. Тумско-Куршинский	75,2	13,8	5,4	1,1	0,2	0,2	0,5	3,3	0,3
3.2. Сынтульский	45,0	21,8	16,7	6,6	1,0	0,1	0,8	7,1	0,7
3.3. Ковров-Касимовский	26,3	31,3	23,8	6,4	1,9	1,2	3,7	4,2	1,1
3.4. Приокский	84,7	7,4	5,2	1,6	0,1	0,1	0,2	0,6	0,0
3.5. Пранско-Приокский	83,1	9,1	2,1	2,0	0,1	0,1	0,4	3,0	0,0
3.6. Окский	0,0	0,0	1,0	0,3	0,1	0,1	0,3	98,2	0,0
3.7. Клепиковское поозерье	66,5	4,5	5,5	3,0	0,9	0,2	0,1	19,3	0,0
3.8. Константиновский	10,2	25,6	42,9	8,6	4,1	0,9	2,3	4,3	1,0
3.9. Вожский	58,6	23,2	7,0	1,8	0,2	0,1	0,6	7,6	0,8

Эрозионно-денудационные поверхности (склоны долин, балок и оврагов с наклоном более 8°) занимают 2% от общей площади РМК. Около 1% от площади РМК приходится на днища балок.

Окско-Донской РМК характеризуется преобладанием междуречий (76% от общей площади), которые образованы как поверхностями ледниковой аккумуляции (3/5 от общей площади междуречий), так и поверхностями водно-ледни-

ковой аккумуляции (2/5). Поверхности ледниковой аккумуляции, как правило, тяготеют к относительно приподнятым участкам, а поверхности водно-ледниковой аккумуляции – к пониженным участкам. Поверхности ледниковой аккумуляции преобладают в Нижнепронском, Пара-Пронском, Хупта-Пара-Воронежском, Пара-Цнинском и Тырницко-Цнинском мРМК, поверхности водно-ледниковой аккумуляции – в Раново-Пронском, Окско-Цнинском, Ермишинском и Цнинско-Мокшинском мРМК.

На территории Окско-Донского РМК преобладают плоские и почти плоские поверхности междуречий, которые занимают более 3/5 от общей площади РМК. Значительную территорию (чуть более 1/6) занимают пологие поверхности междуречий. На территории РМК встречаются обширные плоские поверхности междуречий, практически не затронутые эрозией, получившие названия «плоскоместий». Наиболее распространены «плоскоместья» в южной части РМК, близ Окско-Донского водораздела. Плоские поверхности междуречий нередко осложнены западинами глубиной до 2 м и диаметром от десятков до первых сотен метров.

Поверхности аллювиального и озерно-аллювиального генезиса занимают почти 5 тыс. км², то есть почти 22,5% от общей площади РМК, их доля меняется от 5% – в Тырницко-Цнинском малом РМК, до 47,5% – в Цнинско-Мокшинском и даже до 100% – в Окско-Мокшинском малом РМК. В долинах основных водотоков: Оки, Прони, Рановы, Верды, Пары, Мокши, Цны и Выши – присутствуют террасы трех уровней. Первые надпойменные террасы (поздневалдайского возраста) занимают площадь 1080 км² (4,9% от общей площади РМК), вторые (ранневалдайского возраста) – 1035 км² (4,7%), третьи (московского возраста) – 712 км² (3,3%), террасоувалы – 40 км² (0,2%).

Окско-Донской РМК, по сравнению со Среднерусским, характеризуется меньшей освоенностью междуречий балками и, как следствие, лучшей сохранностью первичных неровностей на поверхностях ледниковой и водно-ледниковой аккумуляции, а также сниженной почти в 1,5 раза долей склонов.

Мещерский РМК характеризуется преобладанием по площади поверхностей аллювиального и озерно-аллювиального генезиса (более 3/4 от общей площади РМК), занимающих сейчас большую часть междуречий, а также повышенной, по сравнению с другими РМК, долей пойм и поверхностей биогенной аккумуляции.

Для территории Мещерского РМК характерна ступенчатость (ярусность) поверхности. Надпойменные террасы и поверхности водно-ледниковой аккумуляции образуют плоские ступенчатые междуречья, которые типичны для низменной части Мещеры. Поверхности озерно-аллювиальной аккумуляции на ряде участков осложнены грядами, буграми, западинами, ложбинами расплывчатых очертаний разного генезиса.

Мещерский РМК отличается самой низкой долей склонов долин, балок и оврагов с наклоном более 8° (0,4% от общей площади) и днищ балок (0,2%). Аномально высокую для Мещеры долю имеют склоны крутизной более 8° и днища балок в Ковров-Касимовском и Константиновском малых РМК, что ставит под вопрос обоснованность присоединения этих участков к Мещерскому РМК. Значительный вклад в расчленение территории низменности вносят понижения болот и озер.

4.2. Статистический анализ полученных данных

В работе приводятся результаты статистического анализа (анализа кривых распределения, однофакторного дисперсионного анализа, кластерного анализа) полученных нами морфометрических данных, которые повысили объективность оценки степени внутренней однородности РМК и сходства-различия структуры (контрастности границ) РМК, а также классификации мРМК.

При создании итоговой схемы классификации мРМК (рис. 2) были использованы все полученные количественные данные. На 19 шаге кластеризации мРМК происходит резкое увеличение расстояния объединения. Эта «ступень» говорит о переходе на качественно новый иерархический уровень кластеризации, на котором объединение отдельных РМК сменяется объединением групп РМК. На этом уровне четко обособляются пять групп РМК, которые мы предлагаем выделить в качестве основных *типов малых РМК Рязанской области*:

1. Возвышенные пологоувалистые, увалистые и холмисто-увалистые вторичные моренные равнины, расчлененные средней по глубине и дробной по густоте долинно-балочной эрозионной сетью – 1.1. Пронско-Донской, 1.2. Михайлово-Зарайский, 1.3. Михайлово-Рязанский и 1.4. Пронско-Рязанский мРМК.

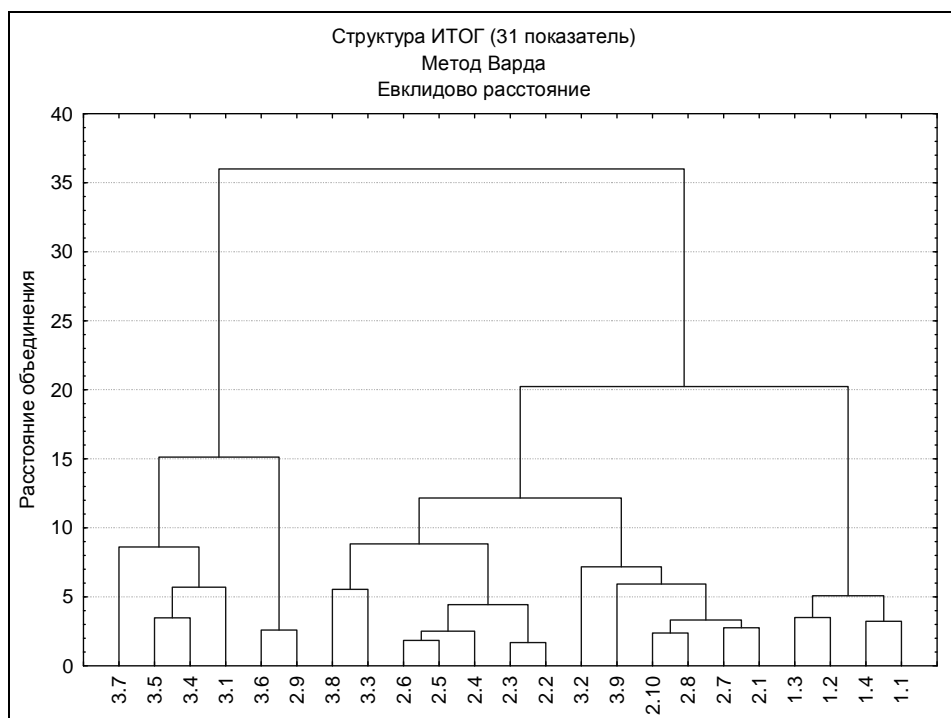


Рис. 2. Дендрограмма сходства малых РМК по структуре

2. Сниженные и средневысотные плосковолнистые, местами пологоувалистые, вторичные моренные равнины, расчлененные мелкой и средней по глубине, умеренной и дробной по густоте долинно-балочной эрозионной сетью – 2.2. Нижнепронский, 2.3. Пара-Пронский, 2.4. Хупта-Пара-Воронежский, 2.5. Пара-Цнинский, 2.6. Тырницко-Цнинский, 3.3. Ковров-Касимовский и 3.8. Константиновский мРМК.

3. Сниженные плосковолнистые вторичные водно-ледниковые равнины, расчлененные мелкой по глубине и умеренной по густоте долинно-балочной эрозионной сетью – 2.1. Раново-Пронский, 2.7. Окско-Цнинский, 2.8. Ермишинский, 2.10. Цнинско-Мокшинский, 3.2. Сынтульский и 3.9. Вожский мРМК.

4. Низкие плоские и плоские ступенчатые озерно-аллювиальные равнины, расчлененные очень мелкой по глубине и очень редкой и редкой по густоте ложбинно-долинной эрозионной сетью – 3.1. Тумско-Куршинский, 3.4. Приокский, 3.5. Пранско-Приокский и 3.8. Клепиковское поозерье.

5. Низкие плоские гравистые пойменные равнины, расчлененные умеренной по густоте речной сетью – 2.9. Окско-Мокшинский и 3.6. Окский мРМК.

На 20 шаге кластеризации расстояние объединения уменьшается, следовательно, этот уровень не может быть признан объективно существующим уровнем

организации (и классификации) малых РМК. На 21 шаге кластеризации расстояние объединения снова увеличивается. Этот уровень делит малые РМК на три четко обособленные группы (кластера). В первую группу входят малые РМК Мещерской низменности и Окско-Мокшинский мРМК, во вторую – малые РМК Окско-Донской равнины, Ковров-Касимовского плато и Вожско-Константиновского участка, в третью – мРМК Среднерусской возвышенности. На наш взгляд, эти три кластера мРМК по морфоструктурным, морфологическим и генетическим особенностям более точно соответствуют основным РМК, чем выделенные ранее В.А. Кривцовым. Следовательно, мы предлагаем уточнить границы основных РМК, включив в состав Окско-Донского РМК Сынтульский, Ковров-Касимовский, Константиновский и Вожский мРМК.

Оценка сходства мРМК сразу по всем количественным показателям приводит к сходным результатам, что и покомпонентное сравнение. Наиболее контрастными оказываются границы основных РМК, наименее контрастными – границы Нижнепронского и Пара-Пронского, Пара-Пронского и Пара-Цнинского, Хупта-Пара-Воронежского и Пара-Цнинского, Пара-Цнинского и Тырницко-Цнинского малых РМК. Однако, Нижнепронский, Пара-Пронский и Пара-Цнинский РМК достаточно сильно отличаются рисунком речной сети и характером общего уклона поверхности, что снимает вопрос об их однородности. Кроме того, они обладают четкими границами в виде долин рек Рановы, Прони и Пары. Границы трех других РМК, очевидно, требуют уточнения.

4.3. Причины различий в структуре региональных морфологических комплексов

Рельеф любой территории развивается под влиянием взаимодействующих эндогенных и экзогенных процессов, особенности проявления которых и определяют структуру (пространственную организацию) рельефа.

Отсчет истории развития современных РМК, очевидно, следует вести с конца плиоцена, так как в это время начинают формироваться современные морфоструктуры (Кривцов, 1998). С конца плиоцена территория области испытала общие и дифференцированные движения земной коры, многократные изменения климата (от холодного, резко континентального климата оледенений до мягкого и

влажного широколиственных лесов), которые определили набор и интенсивность экзогенных процессов.

Наибольшее влияние на развитие современного рельефа области оказали не общие, а дифференцированные движения земной коры, так как они определили глубину местных базисов денудации, что, в свою очередь, очень сильно повлияло на особенности экзогенных процессов. Доказательством этого является высокая линейная зависимость между средней высотой РМК, являющейся показателем амплитуды неотектонических движений, и другими показателями структуры РМК. Влияние амплитуды неотектонических движений на разные морфологические особенности РМК можно изобразить в виде схемы (рис. 3).

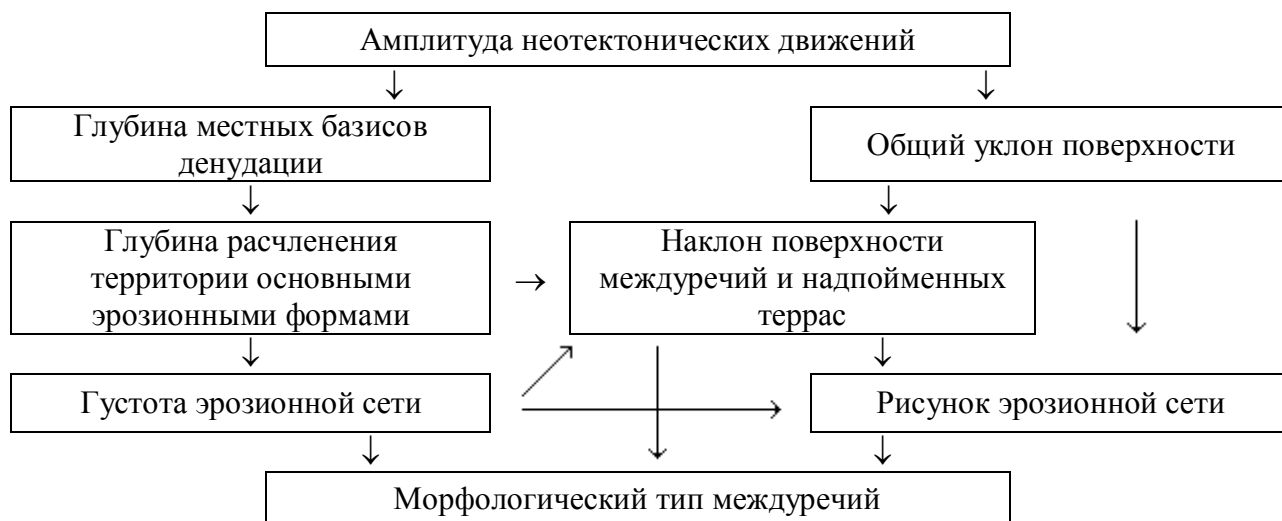


Рис. 3. Схема влияния амплитуды неотектонических движений на морфологические особенности РМК

Морфоструктуры, испытавшие большее, относительно соседних, поднятие (Среднерусская возвышенность, Ковров-Касимовское плато, Константиновское плато), стали областями преимущественной денудации, а испытавшие меньшее поднятие (Мещерская низменность, Раново-Пронская ложбина, Вожская низина, Цнинско-Мокшинско-Окское понижение), превратились в местные базисы денудации и стали областями временной аккумуляции. Это хорошо объясняет относительно высокую долю склонов, больший наклон междуречий и малую долю аллювиальных аккумулятивных поверхностей в пределах первых и малую долю склонов, меньший наклон междуречий и высокую долю аллювиальных аккумулятивных поверхностей в пределах вторых. Морфоструктуры, испытавшие среднее

по величине дифференцированное поднятие, занимают промежуточное положение по морфологическим особенностям.

Большое влияние на развитие рельефа области оказали неоднократные изменения климата в течение четвертичного периода, так как именно климатические условия определяли набор и интенсивность экзогенных рельефообразующих процессов, следовательно, и набор морфогенетических элементов рельефа. Однако климатические характеристики, из-за относительно небольших размеров Рязанской области, различались (и различаются) несущественно, следовательно, они не могли решающим образом повлиять на различия в структуре РМК.

Определенное влияние на структуру рельефа оказала литогенная основа. Так, например, выходы каменноугольных известняков и доломитов в Окско-Цнинском, Ковров-Касимовском, Нижнепронском, Раново-Пронском и Пронско-Донском РМК привели к появлению в их пределах карстовой морфоскульптуры. Однако морфоскульптура, лимитирующим фактором в распространении которой является наличие соответствующей литогенной основы, имеет на территории Рязанской области и в пределах отдельных РМК ограниченное (локальное) распространение, следовательно, для РМК она является второстепенной, реже субдоминантной.

Все отмеченное ранее позволяет утверждать, что главным фактором, определившим различия в структуре региональных морфологических комплексов на территории Рязанской области, являются дифференцированные тектонические движения земной коры с конца плиоцена, так как именно они определили высотные различия современных морфоструктур, что при смене климатических эпох и обусловило существенные различия в особенностях проявления соответствующих экзогенных рельефообразующих процессов в их пределах.

ГЛАВА 5. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты выполненного исследования могут быть использованы: 1) для уточнения границ РМК на территории Рязанской области; 2) для создания основы дробного физико-географического районирования и ландшафтной карты территории Рязанской области; 3) для создания мелкомасштабной карты эрозионно-

денудационного потенциала рельефа (ЭДПР) Рязанской области, которая может быть использована как теоретическая основа для организации экологически безопасного сельского хозяйства и планирования противоэрозионных мер на уровне правительства области и административных районов; 4) для экономической оценки земель; 5) для уточнения геоморфологической и почвенной карт Рязанской области масштаба 1:200000; 6) для разработки практических работ по курсам: «Природа Рязанской области», «Методы географических исследований», «Ландшафтное планирование».

В работе приведена методика проведения границ РМК и уточненная схема РМК Рязанской области.

Первым шагом на пути к созданию схемы дробного физико-географического районирования и ландшафтной карты территории Рязанской области является дробное геоморфологическое районирование территории области. В работе создана пробная схема дробного геоморфологического районирования территории на основе полученных морфометрических данных.

Несмотря на то, что большинство методик по расчету ЭДПР и интенсивности смыва основывается на измерении уклона и длины склонов (линий стока), на наш взгляд при мелкомасштабном районировании и картографировании вполне допустима «замена» показателя уклона показателем глубины основных эрозионных форм, а показателя длины линий стока – показателем густоты эрозионной сети. В связи с этим в качестве карты ЭДПР Рязанской области может быть использована составленная нами карта интенсивности эрозионного расчленения рельефа Рязанской области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполненного исследования была изучена структура региональных морфологических комплексов на территории Рязанской области и установлен главный фактор, определяющий их внутренние различия.

Изучение структуры РМК на территории Рязанской области показало, что

1) основные РМК очень сильно различаются набором, соотношением площадей, размеров и взаимным расположением морфологических и морфогенетических элементов;

2) важной отличительной особенностью региональных морфологических комплексов, по сравнению с локальными морфологическими комплексами, является постепенное изменение морфологического облика при движении от центра РМК к его границам (и наоборот), нередко ядро и периферия РМК различаются сильнее, чем соседние РМК;

3) наибольшей контрастностью обладают границы основных РМК, границы Окского, Окско-Мокшинского, Вожского, Константиновского мРМК, а также граница Синтульского и Тумско-Куршинского мРМК, минимальной контрастностью обладают границы Хупта-Пара-Воронежского и Пара-Цнинского, Пара-Цнинского и Тырницко-Цнинского мРМК;

4) в пределах Рязанской области выделяется пять основных групп (типов) мРМК;

5) отсутствие различий между некоторыми граничащими РМК, а также внутренняя неоднородность некоторых РМК потребовали уточнения схемы РМК;

6) составленная в данной работе схема дробного геоморфологического районирования может быть использована для дробного физико-географического районирования территории области.

Результаты выполненного исследования позволяют сформулировать следующие **основные выводы**:

1. Для каждого регионального морфологического комплекса характерна своя собственная внутренняя пространственная структура, которая определяется составом, соотношением площадей, размеров и взаимным расположением морфоэлементов, связанных между собой в процессе их развития.

2. Различия в структуре региональных морфологических комплексов возникают в результате неодинакового проявления экзогенных рельефообразующих процессов в пределах региональных морфоструктур, развивавшихся в различном режиме и испытавших неодинаковое по величине суммарное поднятие.

3. Главным фактором, определившим различия в структуре региональных морфологических комплексов на территории Рязанской области, являются дифференцированные тектонические движения земной коры с конца плиоцена, определившие высотные различия морфоструктур, а, следовательно, и различия в наборе и интенсивности экзогенных рельефообразующих процессов.

4. Изучение структуры РМК – это один из возможных вариантов регионального геоморфологического анализа, который позволяет устанавливать условия и особенности формирования морфоскульптуры в пределах региональных морфоструктур, а также прогнозировать тенденции ее развития.

Основные научные результаты изложены в следующих публикациях:

1. Комаров М.М. Природные комплексы на территории Ухоловского района Рязанской области // Вопросы региональной географии и геоэкологии: Матер. Всерос. науч. конф. «Петр Петрович Семенов-Тянь-Шанский и географическая наука»: Межвуз. сб. научн. тр. / Отв. ред. В.А. Кривцов: Вып. 6. – Рязань: РГУ им. С.А. Есенина, 2007. – С. 160-171.
2. Комаров М.М. К вопросу о показателях горизонтального расчленения // Вопросы региональной географии и геоэкологии: Межвуз. сб. научн. тр. / Отв. ред. В.А. Кривцов: Вып. 7. – Рязань: РГУ им. С.А. Есенина, 2007. – С. 160-171.
3. Комаров М.М. Основные показатели горизонтального расчленения рельефа и связь между ними // Аспирантский вестник Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина. – 2008. – № 11. – С. 65-69.
4. Комаров М.М. К вопросу уточнения границ региональных морфологических комплексов количественными методами (на примере территории Рязанской области) // Вопросы региональной физической географии и геоэкологии: Межвуз. сб. научн. тр. / Отв. ред. В.А. Кривцов. – Рязань: РГУ им. С.А. Есенина, 2008. – С. 30-55.
5. Кривцов В.А., Водорезов А.В., Комаров М.М. Особенности строения и формирования рельефа территории // Природа Рязанской области: Монография / Под ред. В.А. Кривцова. – Рязань: РГУ им. С.А. Есенина, 2008. – С. 53-104.
6. Комаров М.М., Кривцов В.А. К вопросу о структуре морфологических комплексов (на примере региональных морфологических комплексов Рязанской области) // Российский научный журнал. – 2009. – № 2(9). – С. 225-235.
- 7. Комаров М.М. Проблемы проведения границ морфологических комплексов (на примере территории Рязанской области) // Вестник Московского государственного областного университета. – 2009. – № 3. – С. 106-112 (в рекомендованном ВАК журнале).**
8. Комаров М.М. Элементарный эрозионный бассейн как объект геоэкологического анализа // Эколого-географические исследования в речных бассейнах: Матер. III междунар. научно-практ. конф. / Отв. ред. В.И. Шмыков. – Воронеж: ВГПУ, 2009. – С. 293-295.
9. Комаров М.М. Опыт использования кластерного анализа для классификации региональных морфологических комплексов на территории Рязанской области // Вопросы региональной физической географии и геоэкологии: Межвуз. сб. научн. тр. / Отв. ред. В.А. Кривцов: Вып. 9. – Рязань: РГУ им. С.А. Есенина, 2009. – С. 21-29.